

Оптимальные показатели производительности и мощности транспортера лежат в пределах угла наклона от 20° , при которых длина транспортера равна 16 м. При проектировании цехов надо учитывать это расстояние. Уменьшение длины транспортера возможно, но повлечет за собой снижение производительности и увеличение мощности, что нецелесообразно.

УДК 674.093

Студ. А.И. Васильев
Рук. В.В. Иванов
УГЛТУ, Екатеринбург

О НЕКОТОРЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЯХ В ОБЛАСТИ ПРОИЗВОДСТВА ОЦИЛИНДРОВАННЫХ БРЕВЕН

Оцилиндровка брёвен – ответственная и трудоёмкая технологическая операция, определяющая внешний вид брёвен, точность их формы и последующую обработку и сборку. В настоящее время широко развивается домостроение с использованием оцилиндрованных брёвен, которые являются традиционным материалом для строительства жилых домов. Кроме домов, из брёвен строят бани, надворные постройки и многие другие сооружения. В Европе лидирующее место в строительстве домов и других построек из оцилиндрованных брёвен занимает Финляндия, где около 200 предприятий выпускают бревенчатые жилые дома или дачи, которые примерно на 5-10 % дороже панельных. Однако многие потребители выбирают себе бревенчатый дом, так как его внешний вид и экологическая чистота материала компенсируют повышенные затраты. При использовании оцилиндрованных брёвен упрощается сборка срубов, улучшается их эстетический вид, а также обеспечивается унификация строительных заготовок из древесины.

На сегодняшний день все многообразие оборудования для производства оцилиндрованных брёвен можно разделить на три основных типа (А, Б, В) [1]. К типу А и Б (рис. 1) относят оборудование, выпущенное более 35 лет, к типу В – менее 10 лет назад. Рассмотрим характерные признаки каждого типа оборудования.



Рис. 1. Типы оборудования для производства оцилиндрованных брёвен

Тип *А* – позиционные станки токарного типа – обработка бревна производится по принципу токарного станка: бревно вращается в центрах и обрабатывается фрезерным шпинделем, перемещающимся вдоль оси бревна.

Тип *Б* – позиционные станки с неподвижным креплением бревна – обработка производится оцилиндровочным шпинделем, перемещающимся вдоль оси бревна; бревно в процессе обработки неподвижно.

Тип *В* – станки проходного типа – бревно подается через оцилиндровочный шпиндель вальцовым механизмом подачи.

Рассмотрим случай получения оцилиндрованного бревна диаметром 240 мм из пиловочника длиной 6 м (рис. 2), диаметром вершинного торца 260 мм, с однонаправленной (простой) кривизной 1 % (соответствует первому сорту по ГОСТ 9463-88) и сбегом 1 см на метр на всех трех типах станков. Величина стрелы прогиба при такой кривизне составляет 60 мм. Выбор таких исходных данных не случаен, ведь многие производители позиционных станков (типы *А*, *Б*) утверждают, что их станки полностью исправляют кривизну исходного сырья, что позволяет производить высококачественные детали для домостроения даже из низкокачественного сырья.

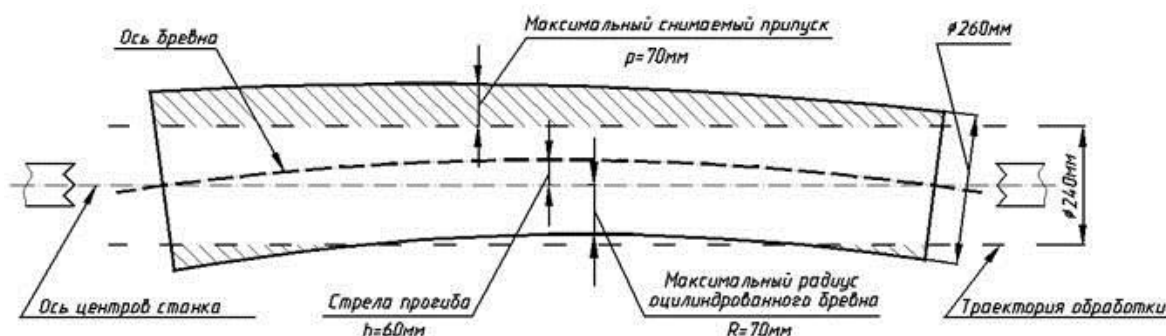


Рис. 2. Пиловочное бревно

На позиционных станках (типы *А*, *Б*) невозможно получить оцилиндрованное бревно заданного диаметра. Максимальный диаметр оцилиндрованного бревна при указанных выше условиях составляет не более 140 мм при обработке без переустановки бревна в станке. Таким образом, полезный выход продукции будет составлять менее 42 %.

Также следует обратить внимание на то, что максимальная величина снимаемого припуска составляет 70 мм на сторону, а подавляющее большинство станков типа *Б* могут за один проход снять припуск не более 60 мм на сторону. С учетом всего вышесказанного для обработки одного бревна на станке типа *Б* потребуется как минимум два прохода, что существенно снизит производительность. Таким образом, при заявленной теоретической производительности станка типа *Б* 15-25 м³ реальная будет составлять не более 10-15 м³ в смену. С технологической точки зрения эти 2 прохода выливаются в промежуточное складирование продукции (необ-

ходимы дополнительные производственные площади) и дополнительную перенастройку станка. Производители позиционных станков утверждают, что их станки могут исправить кривизну бревна, однако необходимо помнить, что «исправленное» бревно при его последующей сушке, в том числе естественной, может резко изменить свою геометрию или расколоться.

В результате обработки бревна с продольной кривизной на станке проходного типа (тип *B*) за один проход мы получаем цилиндр заданного диаметра с продольной кривизной. За счет повторения кривизны бревна достигается максимально высокий полезный выход продукции. При последующем раскрое этого цилиндра по длине можно получить вполне удовлетворяющие условиям прямолинейности детали, которых требуется значительно больше, чем длинных. Производительность у станков типа *B* наиболее близка к теоретической и составляет 100-120 бревен (30-35 м³) в 8-часовую рабочую смену с учетом настройки и технического обслуживания оборудования.

При создании перспективного оборудования для оцилиндровки бревен была выдвинута гипотеза о целесообразности производства оцилиндрованных бревен непосредственно на лесосеке [2]. В ходе проведенного анализа было выявлено 2 варианта с производством оцилиндрованной продукции непосредственно на лесосеке.

Для первого варианта предложена следующая техническая реализация. Данная конструкция представляет собой модернизированную головку харвестера (валочно-сучкорезно-раскряжечной машины), где незначительно изменен протаскивающий механизм и в корпус вмонтирована приводная фреза.

Второе техническое решение представляет собой модернизированный грейферный захват, монтируемый на манипуляторе форвардера (погрузочно-транспортной машины). Отличием от обычного грейферного захвата является то, что на нем дополнительно смонтированы приводная фреза с поворотным роликом и внутренняя скоба грейфера оснащена приводным поворотным механизмом для осуществления подачи бревна при фрезеровании.

Представленные перспективные технические решения разработаны для выполнения оцилиндровки закомелистой части древесины (нижней части ствола). Приближая брёвна к более правильной цилиндрической форме, в итоге получаем штабель, в котором брёвна располагаются ближе друг к другу, что в значительной степени повышает коэффициент полнодревесности всего штабеля и положительно сказывается при его транспортировке.

Резюмируя вышеописанные технические решения, можно отметить, что каждое из них имеет свои преимущества и недостатки. Однако их рациональный выбор необходимо производить с учетом технико-экономического обоснования.

Библиографический список

1. Производство оцилиндрованного бревна [Электронный ресурс]. URL: http://www.vashdom.ru/articles/lesnoy_prospect_1.htm.
2. Демчук А.В. Выбор мест и способов оцилиндровки бревен в рамках сквозных технологий лесопромышленных производств [Электронный ресурс] // Инженерный вестник Дона. 2013. № 2. URL: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n2y2013/1641>.

УДК 674.093.2-413.84

Асп. Г.Л. Васильев
Рук. В.В. Чамеев
УГЛТУ, Екатеринбург

ОПТИМАЛЬНЫЙ ВЫБОР СТРУКТУРНОЙ СХЕМЫ ЛЕСООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ЦЕХА

Выбор метода для оптимизации структурной схемы проектируемого лесообрабатывающего цеха существенно зависит от числа возможных вариантов, из которых выбирается оптимальный. При числе вариантов не более 5-10 оптимизация может быть выполнена путём их перебора. Технологические показатели работы каждого варианта могут быть получены с использованием имитационной модели, программный продукт которой в настоящее время имеется на кафедре ТОЛП под названием комплекс-программа ZECH.

При большем числе вариантов оценка их путём полного перебора является громоздкой, особенно при большом количестве станков, представляющих каждый вариант. В этих случаях целесообразнее методы оптимизации, использующие идею направленного поиска решений, динамическое программирование, методы на базе многокритериальной оценки и др.

Динамическое программирование. Методы динамического программирования для точного решения задач целочисленного программирования особенно эффективны с малым числом существенных ограничений (не более двух-трёх). Общая схема динамического программирования эффективно используется в тех целочисленных задачах, в которых удаётся выразить последовательность рекуррентно связанных между собой функций Беллмана через возможно меньшее число аргументов. Эти аргументы обычно определяются существенными ограничениями задачи.